

HEATING TEMPERATURE LIMITER OF HOT-WATER HEATING SYSTEM

Patent Number: RU2176363

Publication date: 2001-11-27

Inventor(s): FUNDATOR JU V; KASIMOV A M; POPOV A I; SASIN V I; SHUBIN A N

Applicant(s): INST UPRAVLENIJA RAN

Requested Patent: RU2176363

Application Number: RU20000111211 20000505

Priority Number(s): RU20000111211 20000505

IPC Classification: F24D19/10

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

heating systems; automatic energy conservation heating systems for single-pipe schemes. SUBSTANCE: heating temperature limiter has delivery and drain tee pieces whose taps are joined by curvilinear by-pass and thermostatic valve separately installed on direct passage of delivery tee piece. Limiter has similar flow sections of direct passages of tee pieces, by-pass, and nozzle mounted for varying amount of heat conveyed into apparatus and reduced pressure value at joint between tap and direct passage of drain tee piece. Nozzle setting depends on location of heating assembly in single-pipe scheme of building. Proposed method provides for saving heat energy delivered directly to house, reducing pressure drop in system and power requirement of heating system pump. EFFECT: enhanced reliability of heating apparatuses and thermostatic valves; facilitated designing and operation. 2 cl, 3 dwg

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(19) RU (11) 2 176 363 (13) С1
(51) МПК⁷ F 24 D 19/10

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000111211/06, 05.05.2000

(24) Дата начала действия патента: 05.05.2000

(46) Дата публикации: 27.11.2001

(56) Ссылки: Ведомость изделий. Полная серия для нагревательных и охлаждающих машин. Фирма Honeywell-MNG, 1997, с. 41-42. SU 1651044 A1, 23.05.1991. SU 1481568 A1, 23.09.1989. SU 1229498 A1, 07.05.1986. FR 2537250 A, 08.06.1984.

(98) Адрес для переписки:
117806, Москва, ул. Профсоюзная, 65, ИПУ,
патентный отдел

(71) Заявитель:
Институт проблем управления РАН

(72) Изобретатель: Попов А.И.,
Фундатор Ю.В., Касимов А.М., Шубин
А.Н., Сасин В.И.

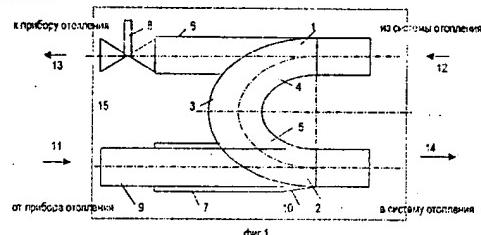
(73) Патентообладатель:
Институт проблем управления РАН

(54) ОГРАНИЧИТЕЛЬ НАГРЕВА для ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к системам отопления зданий, а также к энергосберегающим автоматическим системам отопления различных строений, для однотрубных систем. Ограничитель нагрева содержит подающий и сливной тройники, отводы которых соединены криволинейным байпасом, отдельно расположенный на прямом проходе подающего тройника терmostатический вентиль. Ограничитель имеет одинаковые проходные сечения прямых проходов тройников, байпаса и сопла, установленного для изменения величины затекания в прибор отопления и величины пониженного давления в месте стыка отвода и прямого прохода сливного тройника. Уставка сопла зависит от местоположения отопительного узла в однотрубной системе отопления здания. Техническим результатом

является сбережение тепловой энергии, доставляемой непосредственно в жилое помещение, уменьшение гидравлического сопротивления системы и потребляемой мощности насоса в отопительной системе, повышение надежности отечественных моделей отопительных приборов и термостатических вентилей, упрощение проектирования и эксплуатации. 1 з.п. ф-лы, 3 ил.



R
U
2
1
7
6
3
6
C
1

C 1
1
7
6
3
6
3
C 1

BEST AVAILABLE COPY



(19) RU (11) 2 176 363 (13) C1
(51) Int. Cl. 7 F 24 D 19/10

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2000111211/06, 05.05.2000

(24) Effective date for property rights: 05.05.2000

(46) Date of publication: 27.11.2001

(98) Mail address:
117806, Moskva, ul. Profsojuznaja, 65, IPU,
patentnyj otdel

(71) Applicant:
Institut problem upravlenija RAN

(72) Inventor: Popov A.I.,
Fundator Ju.V., Kasimov A.M., Shubin
A.N., Sasin V.I.

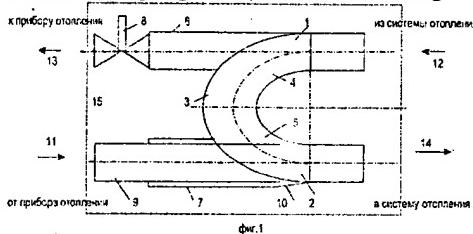
(73) Proprietor:
Institut problem upravlenija RAN

(54) HEATING TEMPERATURE LIMITER OF HOT-WATER HEATING SYSTEM

(57) Abstract:

FIELD: heating systems; automatic energy conservation heating systems for single-pipe schemes. SUBSTANCE: heating temperature limiter has delivery and drain tee pieces whose taps are joined by curvilinear by-pass and thermostatic valve separately installed on direct passage of delivery tee piece. Limiter has similar flow sections of direct passages of tee pieces, by-pass, and nozzle mounted for varying amount of heat conveyed into apparatus and reduced pressure value at joint between tap and direct passage of drain tee piece. Nozzle setting depends on location of heating assembly in single-pipe scheme of building. Proposed method provides

for saving heat energy delivered directly to house, reducing pressure drop in system and power requirement of heating system pump. EFFECT: enhanced reliability of heating apparatuses and thermostatic valves; facilitated designing and operation. 2 cl, 3 dwg



RU 2 176 363 C 1

R U
2 1 7 6 3 6 3
C 1

Изобретение относится к системам отопления зданий, а также к энергосберегающим автоматическим системам отопления различных строений.

В однотрубных системах отопления жилых и административных зданий с энергосберегающим оборудованием, в состав которого входят радиаторные термостаты, имеется явление "остаточной" теплоотдачи [1. Ливчак В.И. К вопросу об усилении роли ИТП в реализации стратегии энергосбережения. Инф.бюлл. Энергосбережение, № 7, 1996, стр. 1-2]; [2. Отчет о выполнении работы "Проведение испытаний системы отопления с пофасадным авторегулированием и с индивидуальными термостатами типа Данфосс в жилом доме в Восточном Дегунино. Моск. Агентство по энергосбережению при Правительстве Москвы. М., 1996]. Эффект от "вторичного" тепла или "остаточной" теплоотдачи, когда при совершенно закрытом клапане термостата возможен перенос тепла из системы отопления через тот же прибор отопления (конвектор) в помещение здания (квартиры) без участия при этом самого терморегулятора, приводит к значительным (до 40%) и неучтенным потерям тепла с применением "форточного" регулятора температуры и выброса значительного количества тепла в атмосферу.

Изучение сложного гидродинамического явления разделения рабочей жидкости послойно с разной температурой и нежелание его иметь в системах отопления привело к созданию известных устройств для систем отопления, значительно уменьшающих эффект "остаточного тепла" [3. Oventrop, Handbuch 1/98, Technische Daten, стр. 1.43]; [4. Сасин В.И. и др. Протокол определительных испытаний НИИСантехники от 15.05.98]. Эти устройства, называемые "тепловым" барьером, затвором, циркуляционным тормозом, ограничителем нагрева, используют различную величину удельного веса температурных слоев жидкости при малых скоростях ее движения и незначительном перепаде давления на приборе отопления (радиаторе, конвекторе и др.), формируют препятствия на пути перемещения слоев при их обмене местоположением. Теплоноситель (рабочая жидкость) по мере поступления, отдавая свое тепло в помещение через нагревательный элемент прибора отопления, охлаждается. В таких условиях течения рабочей жидкости в трубе существует сила гравитации, перемещающая жидкость с меньшей температурой в нижнюю часть горизонтального трубопровода, а с большей температурой - в верхнюю часть, образуя ее температурные слои.

Для создания препятствия на пути перемещения послойного течения жидкости используются схемные решения, в которых меняется расположение радиаторного термостата: до входа в прибор отопления (конвектор) или после него, а также в промежутке между верхним и нижним трубопроводом, или используется схема течения через распределительный клапан. Применяются также конструктивные приемы в виде отдельных устройств: специальные колена, двойные изгибы трубопровода, наклонные участки трубопровода, косые каналы в специальных вставках в трубопровод

и др., например [1, стр. 1.43]; [5. R.Petitjean. Balancing Radiator Systems. Tour & Andersson Hydronics AB, Ljung, Sweden, 1994, стр. 47].

Недостатком этих схемных решений является недостаточное уменьшение эффекта остаточной теплоотдачи. Недостатками известных устройств ограничения нагрева является пассивный способ создания препятствия на малых скоростях движения жидкости, что соответствует малым коэффициентам затекания в нагревательный элемент. Не используется дополнительно энергия рабочей жидкости всей системы отопления, которая подается в систему со значительным перепадом давления, и возможности получения дополнительных эффектов. Например, увеличение расхода через прибор отопления (величины коэффициента затекания) от действия инерционных (центробежных) сил, от перераспределения указанных сил, создающих дополнительный перепад давления, и давления в магистрали отопления и др.

Далее, у нагревательного элемента верхний и нижний трубопроводы находятся в неравных условиях теплоотдачи, т.к. верхняя часть трубопровода испытывает дополнительный приток тепла от нижней части, тем самым уменьшается перепад температур в верхней части и отдача тепла в помещение, что также ухудшает послойное деление жидкости и работу заградительных устройств типа теплового затвора.

Кроме того, для надежности получаемого эффекта от наличия препятствия такого вида эти устройства монтируются двойным комплектом, т.е. на верхнем и нижнем трубопроводе, с которыми соединяется прибор отопления. При монтаже возникают также требования по ориентировке в пространстве перечисленных ранее устройств теплового затвора, пользование специальными метками, что создает дополнительные трудности монтажа и затраты при конструировании.

Далее, например в [3, стр. 1.43], сопло применяется только в составе с дополнительным наклонным каналом и служит для формирования эпюры скоростей, выполняет пассивную роль в гидравлическом тройнике, где соединяются поток через байпас и радиатор.

Наиболее близким к предлагаемому является техническое решение, принятое за прототип и приведенное в [6. Ведомость изделий. Полная серия для нагревательных и охлаждающих систем. Фирма Honeywell-MNG, 1997, стр.41-42, представительство в Москве, тел. 4336566].

Известное устройство (прототип) представляет собой соединительный узел с обводной секцией для установки плоских радиаторов взамен конвекторов и содержит терморегулирующий двухходовой распределительный клапан системы MNG, одновременно служащий подающим тройником, специальный удлинительный хвостовик с штуцерной гайкой и инжекторное сопло системы MNG для уменьшения номинального нагрева в обогревательных системах с одинарной вертикальной трубой. Инжекторное сопло устанавливается в сливной тройник на обводной трубе со

стороны радиатора.

Недостатком этого известного устройства является малые величины коэффициента затекания и отсутствие его регулировки для прибора отопления, что ограничивает возможности при настройке всей однотрубной системы отопления, перекладывая фактически эту функцию на дополнительные устройства регулировки потока.

Кроме того, по техническим данным максимальный расход (коэффициент K_{vs}) собранного клапана с инжекторным соплом значительно уменьшается. Диаметр проходного сечения сопла вдвое меньше диаметра гильзы канала слива и прямого прохода тройника. Входной участок сопла имеет многочисленные канавки для турбулизации потока и создания теплового затвора. Перечисленные конструктивные параметры увеличивают гидравлическое сопротивление и потери по давлению всего узла несмотря на две параллельные линии протока при открытом клапане. Монтаж хвостовика и инжекторного сопла требует конструктивного сдвига радиатора в сторону на 7 см [6, стр. 44]. В целом для системы отопления увеличиваются потери энергии на проталкивание теплоносителя по системе и, как следствие, к увеличению требуемой мощности насоса.

Целью изобретения является уменьшение остаточной теплоотдачи узла отопления и упрощение настройки и эксплуатации системы водяного отопления.

Поставленная цель достигается тем, что в ограничителе нагрева для водяного отопления, содержащий терmostатический вентиль, подающий и сливной тройники, отводы которых связаны соединительным каналом, прямой проход подающего тройника соединен входом с каналом подачи отопления и выходом связан с конвектором, прямой проход сливного тройника выходом соединен с каналом слива отопления, в прямом проходе сливного тройника расположено сопло, вход которого соединен с конвектором и выход направлен на место стыка отвода с прямым проходом, в заявляемом ограничителе терmostатический вентиль выполнен одноходовым в виде отдельного от подающего тройника узла, соединительный канал выполнен криволинейным, отводы тройников расположены относительно своих прямых проходов под углом, отличным от прямого, канал подачи отопления через прямой проход подающего тройника и терmostатический вентиль соединен с конвектором, сопло имеет одинаковое проходное сечение с каналами, слива и подачи отопления, выходом в конвектор, прямыми проходами обоих тройников и соединительным каналом.

При этом указанное сопло установлено с возможностью осевой регулировки положения относительно внутренней поверхности прямого прохода сливного тройника, выполненной сходящейся в месте стыка с отводом.

Введенные новые существенные признаки в сравнении с прототипом позволяют более полно выполнить задачу устранения остаточного тепла, повысить энергосберегающие возможности однотрубной системы отопления с компоновкой в ней радиаторных терmostатов.

Изобретение поясняется чертежами, где

на фиг. 1 представлен эскиз заявляемого ограничителя нагрева, на фиг. 2 и фиг. 3 соответственно показаны варианты схем, в которых ограничитель нагрева в составе узла отопления, при этом вентиль на входе в конвектор и вентиль в середине конвектора.

Ограничитель нагрева содержит (фиг. 1) подающий 1 и сливной 2 тройники, связанные соединительным криволинейным каналом 3 между отводом 4 тройника 1 и отводом 5 тройника 2, прямые проходы 6 и 7 соответственно подающего 1 и сливного 2 тройников, терmostатический вентиль 8, сопло 9. Внутренняя поверхность 10 сливного тройника 2 в месте стыка отвода 5 и прямого прохода 7 выполнена сходящейся. Цифрами обозначено (фиг. 1, 2 и 3): 11 - канал слива от прибора отопления, 12 - канал подачи отопления, 13 - канал подачи к прибору отопления, 14 - канал слива в систему отопления, 15 - заявляемый ограничитель нагрева и 16 - конвектор.

20 Теплоноситель по первой ветви проходит через подающий тройник 1 в сливной тройник 2 через соединительный канал 3 с отводом 4 тройника 1 и отводом 5 тройника 2. Прямые проходы 6 и 7 соответственно подающего 1 и сливного 2 тройников служат для прохода теплоносителя по второй ветви через открытый терmostатический вентиль 8, прибор отопления 16, сопло 9. Два потока встречаются на сходящейся внутренней поверхности 10 сливного тройника 2 в месте стыка отвода 5 и прямого прохода 7. Теплоноситель проходит по каналу 12 подачи отопления к ограничителю 15 нагрева, к прибору 16 отопления, далее по каналу 11 снова входит в ограничитель и через сопло 9, сужение 10 прямого прохода 7 тройника 2 выходит по сливному каналу 14 в систему отопления.

Рассмотрим проявление нового качества предложенных признаков на примере работы ограничителя 15 нагрева в составе отопительного узла в системе отопления.

40 Вентиль терmostата расположен на входе в прибор отопления (радиатор, конвектор) (фиг. 2).

1) Вентиль 8 терmostата открыт. На вход ограничителя 15 теплоноситель из подающего канала 12 системы отопления поступает одновременно к терmostатическому вентилю 8 по прямому проходу 6 через подающий тройник 1 и по отводу 4, соединительный канал 3, отвод 5 сливного тройника 2 на выход из ограничителя в сливной канал 14 системы отопления.

Теплоноситель, прошедший терmostатический вентиль 8, отдает тепло в приборе 16 отопления и протекает по соплу 9, расположенному в прямом проходе 7 сливного тройника 2 и далее соединяется с потоком, протекающим по отводу 5, и удаляется через сливной канал 14 в систему отопления. Теплоноситель, прошедший соединительный канал 3, встречает на своем пути в отводе 5 сливного тройника 2 сопло 9, обтекает его внешнюю сторону и далее через уменьшенное сечение на срезе сопла 9 в отводе 5 тройника 2, организованное наружным обводом сопла 9 и внутренним сечением отвода 5 тройника 2, в сливной канал 14. Поток теплоносителя, проходящий по отводу 5 через уменьшенное сечение, создает эффект пониженного давления у среза сопла 9 за счет увеличенной

50

55

60

скорости течения через "узкое" зону и при этом созданное пониженное давление способствует увеличению коэффициента затекания в прибор отопления 16. Эффект пониженного давления предполагает использование энергии потока теплоносителя, находящегося в общей системе отопления здания. Температура в помещении поддерживается термостатом путем регулирования проходного сечения терmostатического вентиля 8. В процессе слежения за температурой помещения изменяется соотношение между расходами жидкости, протекающей через вентиль 8 и соединительный канал 3, при постоянстве расхода жидкости через подающий 12 и сливной 14 каналы. При этом изменяются свойства и величина пониженного давления с помощью сопла 9, коэффициент затекания в прибор отопления 16, определяя соотношение расходов через терmostатический вентиль 8 и соединительный канал 3 и теплоотдачу от прибора отопления в помещение.

Наличие одноходового терmostатического вентиля 8, выполненного как отдельный узел от подающего тройника 1, позволяет применить вентиль более простой конструкции с расходными характеристиками (K_{vs}), значительно превышающими аналогичные характеристики двухходовых вентилей.

Кроме того, при работе терmostата, воздействующего на вентиль 8, например уменьшающего проходное сечение при повышении температуры в помещении, включается гидравлическая местная отрицательная обратная связь, повышающая устойчивость контура регулирования по температуре помещения, за счет того, что увеличенный поток теплоносителя, проходящий по каналу 3, отводу 5, увеличивает коэффициент затекания в прибор 16 отопления, несколько тормозит процедуру охлаждения помещения и уменьшает общий коэффициент усиления в контуре регулирования "регулятор температуры - помещение". При этом увеличивается постоянная времени терmostата и повышается устойчивость в целом однотрубной системы отопления (усиливается ее инерционность при колебаниях расхода по разным ветвям) при работе терmostатов помещения в разных точках на разных этажах здания.

Аналогичная работа ограничителя нагрева происходит при охлаждении помещения. Терmostат воздействует на вентиль 8, который открывает проходное сечение для доступа теплоносителя к прибору 16 отопления и уменьшения его потока через соединительный канал 3 и величины пониженного давления на срезе сопла 9. После некоторого переходного процесса в установившемся режиме величина расхода теплоносителя через вентиль 8 и прибор 16 отопления будет несколько меньше, чем в случае отсутствия эффекта пониженного давления на срезе сопла 9. Таким образом, замедляется нагрев помещения и увеличивается энергосбережение.

В отсутствие автоматического регулятора температуры помещения (терmostата) вентилем управляют вручную, которое характеризуется скачкообразным изменением положения затвора вентиля и проходного сечения. Такая процедура регулировки

вентиля в разных точках а разных этажах может привести к возмущению разбалансировке системы отопления. Применение ограничителя 15 нагрева сглаживает колебания давления и расхода в системе из-за работы гидравлической местной отрицательной обратной связи и повышается устойчивость системы отопления.

Сопло 9 имеет возможность осевой регулировки. При перемещении сопла 9 относительно внутренней сходящейся

поверхности 10 отвода 5 сливного тройника 2 изменяется проходное сечение для потока теплоносителя через соединительный канал 3, чем достигается разный коэффициент затекания и соотношение расходов по одной ветви через вентиль терmostата, конвектор и по другой ветви через соединительный канал 3. Такая регулировка позволяет в целом по всей системе отопления, например для многоэтажного здания, провести настройку по теплоотдаче приборов отопления на разных этажах и помещениях с различным уровнем теплопотерь.

2) Основной функциональный режим работы ограничителя нагрева - уменьшение остаточной теплоотдачи, когда вентиль 8 терmostата закрыт. Теплоноситель из канала 12 подачи направляется в канал 14 слива

только через отвод 4, соединительный канал 3, отвод 5, обтекая внешний обвод сопла 9. При равновесии динамических давлений, с одной стороны, снаружи на срезе сопла 9 и, с другой стороны, внутри сопла 9, а также в канале слива 11 от прибора 16 отопления (например, в нижнем трубопроводе в случае применения конвектора) между вентилем 8 терmostата и соплом 9 достигается отсутствие расхода теплоносителя и "остаточной" теплоотдачи в той части узла отопления (в частности, прибора отопления - радиатора, конвектора), которая в известной схеме ее излучает. На фиг. 2 и 3 (рассматривая обратно по ходу течения теплоносителя) - это гидравлический тракт от сливного тройника 2 через сопло 9 до терmostатического вентиля 8. В этом случае в полной мере функционирует ограничитель нагрева, выполняя свое назначение.

Вентиль терmostата расположен на калаче конвектора 16 (фиг. 3). Работа устройства при открытом и закрытом состоянии вентиля 8 терmostата происходит почти аналогично работе с вентилем терmostата на фиг. 2. Однако отличие состоит в том, что в верхней части отопительного прибора 16 возможно перемещение слоев теплоносителя под действием гравитационных сил и, как следствие, существует потребление расхода теплоносителя из системы отопления и "остаточная" теплоотдача несмотря на отсутствие явления послойного деления, расхода и теплоотдачи в нижней его части, когда вентиль 8 терmostата находится в закрытом состоянии. В этом случае ограничитель нагрева функционирует с меньшей эффективностью.

Выполнение в виде отдельных узлов подающего тройника 1 и терmostатического вентиля 8 позволило значительно улучшить гидродинамику поворота теплоносителя при течении его, когда вентиль 8 терmostата находится в различных (закрытом, чуть открытом или полностью открытым)

С 1
С 3
С 6
С 6
С 3
С 6
С 1
С 1
С 1

состояниях.

Возможность регулирования. Отношения расходов осевым перемещением сопла 9, протекающего через конвектор, предоставляет следующее преимущество: при проектировании систем отопления при разной тепловой нагрузке учитывать изменение требуемой теплоотдачи приборов отопления без конструктивной их переработки в сторону уменьшения или увеличения поверхности. При этом не требуется дополнительных гидравлических элементов, типа дроссель, или устройств ограничения потока, расположенных последовательно с прибором отопления, которые применяются в известных схемах.

Кроме того, позволяет, изменения геометрическое положение сопла 9, регулировать то количество теплоносителя, которое циркулирует по траектории через вентиль терmostата. Это свойство регулировки уменьшает вредные отложения, выделяющиеся из среды теплоносителя, на деталях вентиля терmostата, конвектора и других частях оборудования системы отопления. Это свойство в свою очередь увеличивает ресурс и сроки использования дорогостоящего регулятора температуры - терmostата.

Кроме того, при закрытом положении вентиля 8 отсутствие конвективного обмена между слоями теплоносителя в приборе отопления также уменьшает отложения, предотвращая известкование пары седло - затвор вентиля.

Кроме того, криволинейный соединительный канал 3 вместе с отводами 4 и 5, расположенных не под прямым углом к своим прямым проходам в тройниках 1 и 2, позволяет значительно уменьшить гидравлическое сопротивление всего отопительного узла, в который входит прибор отопления 16 и ограничитель 15 нагрева с терmostатическим вентилем 8, тройниками 1 и 2 и байпасом 3, 4, 5. Этому уменьшению гидравлического сопротивления способствует также конструктивный признак, характеризующий размеры прямых проходов 6, 7, отводы 4, 5 тройников 1, 2, соединительный канал 3 и сопло 9, которые имеют одинаковое сечение.

При использовании ограничителя нагрева нет необходимости соблюдать требования для однотрубных систем, выраженных в ограничении проходных сечений байпаса определенным размером для увеличения коэффициента затекания.

В сравнении с известными устройствами предлагаемый ограничитель нагрева с помощью одноходового терmostатического вентиля, расположенного на входе в прибор отопления, узла регулировки положения сопла и одинаковых проходных сечений в

ограничителе осу ществляет: 1) функциональное назначение - ограничение нагрева с возможностью количественного изменения, достигается энергосбережение как в случае работы автоматического регулятора температуры помещения (термостата), так и ручного управления; 2) выработку пониженного давления на срезе сопла 9, которое препятствует проникновению теплоносителя в прибор отопления и уменьшает остаточную теплоотдачу; 3) регулирование расхода теплоносителя через прибор отопления посредством изменения величины сужения сечения между соплом 9 и внутренней поверхностью 10 отвода 5 слияного тройника 2; 4) упрощение проектирования и эксплуатации как отопительных узлов, так и в целом отопительной системы. Уставка сопла 9 зависит от местоположения отопительного узла в однотрубной системе отопления здания; 5) повышается в целом устойчивость системы отопления здания; 6) монтаж не требует смещения радиатора при установке ограничителя нагрева, т.к. размеры ограничителя по входным и выходным каналам в линии подачи и слива теплоносителя одинаковые.

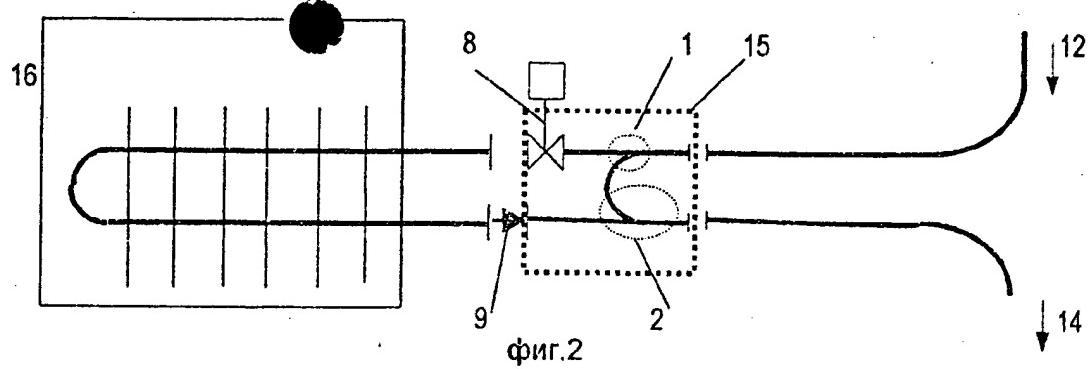
Формула изобретения:

1. Ограничитель нагрева для водяного отопления, содержащий терmostатический вентиль, подающий и слиявной тройники, отводы которых связаны соединительным каналом, прямой проход подающего тройника соединен входом с каналом подачи отопления и выходом связан с конвектором, прямой проход слияного тройника выходом соединен с каналом слива отопления, в прямом проходе слияного тройника расположено сопло, вход которого соединен с конвектором и выход направлен на место стыка отвода с прямым проходом, отличающийся тем, что терmostатический вентиль выполнен одноходовым в виде отдельного от подающего тройника узла, соединительный канал выполнен криволинейным, отводы тройников расположены относительно своих прямых проходов под углом, отличным от прямого, канал подачи отопления через прямой проход подающего тройника и терmostатический вентиль соединен с конвектором, сопло имеет одинаковое проходное сечение с каналами слива и подачи отопления, выходом в конвектор, прямыми проходами обоих тройников и соединительным каналом.

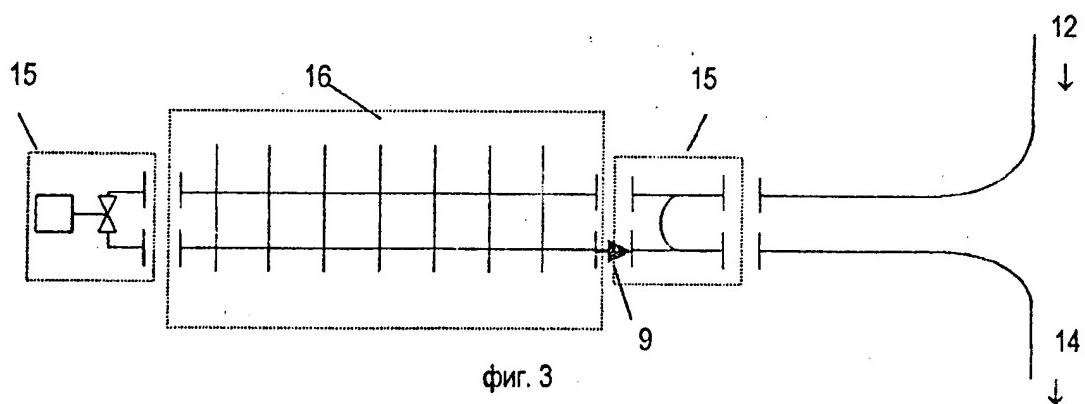
2. Ограничитель нагрева для водяного отопления по п.1, отличающийся тем, что сопло установлено с возможностью осевой регулировки положения относительно внутренней поверхности прямого прохода слияного тройника, выполненной сходящейся в месте стыка с отводом.

55

60



фиг. 2



фиг. 3

R U 2 1 7 6 3 6 3 C 1

BEST AVAILABLE COPY

R U 2 1 7 6 3 6 3 C 1